

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-234704

(43)Date of publication of application : 27.08.1999

(51)Int.Cl.

H04N 13/04  
G02B 27/26  
G02F 1/1335  
G02F 1/1337  
G03B 35/16  
G09F 9/00

(21)Application number : 10-028388

(71)Applicant : IDEMITSU KOSAN CO LTD

(22)Date of filing : 10.02.1998

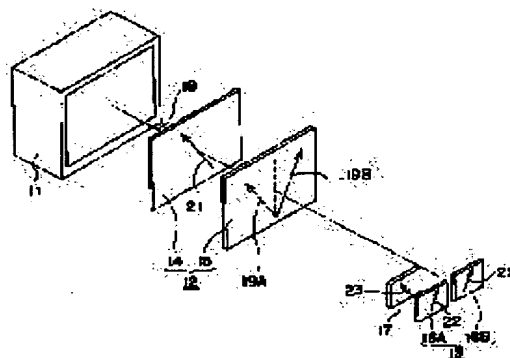
(72)Inventor : YUASA KOYO  
OOGOSHI KENTO  
KONDO HIROSHI

## (54) STEREOSCOPIC DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a stereoscopic display device by which overlapped views of an image are reduced by preventing deterioration in a contrast of display due to elliptic polarization specific to an operation mode of liquid crystal display cells.

**SOLUTION:** The stereoscopic display device provided with a display element 11 that displays alternately images for a right eye and a left eye in time division, a liquid crystal display shutter 12 that selects a linearly polarized light or an elliptically polarized light synchronously with the switching of image by the display element, and a polarization eyeglass 13, has a phase difference board 17 to compensate the elliptically polarized light of the polarization eyeglass 13 and the phase difference board 17 has a range of an optical wavelength band of 400-900 nm and its retardation ( $\Delta n_1 d_1$ ) is set under a condition of  $|\Delta n_1 d_1 - \Delta n_2 d_2| \leq 50$  nm with respect to a retardation ( $\Delta n_2 d_2$ ) of a liquid crystal display cell 15 being a component of the liquid crystal display shutter 12.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-234704

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月27日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 0 4 N 13/04  
G 0 2 B 27/26  
G 0 2 F 1/1335  
1/1337  
G 0 3 B 35/16

識別記号

5 1 0  
5 1 0

F I

H 0 4 N 13/04  
G 0 2 B 27/26  
G 0 2 F 1/1335  
1/1337  
G 0 3 B 35/16

5 1 0  
5 1 0

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-28388

(22) 出願日 平成10年(1998) 2月10日

(71) 出願人 000183646

出光興産株式会社

東京都千代田区丸の内3丁目1番1号

(72) 発明者 湯浅 公洋

千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地

(72) 発明者 大越 研人

千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地

(72) 発明者 近藤 浩史

千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地

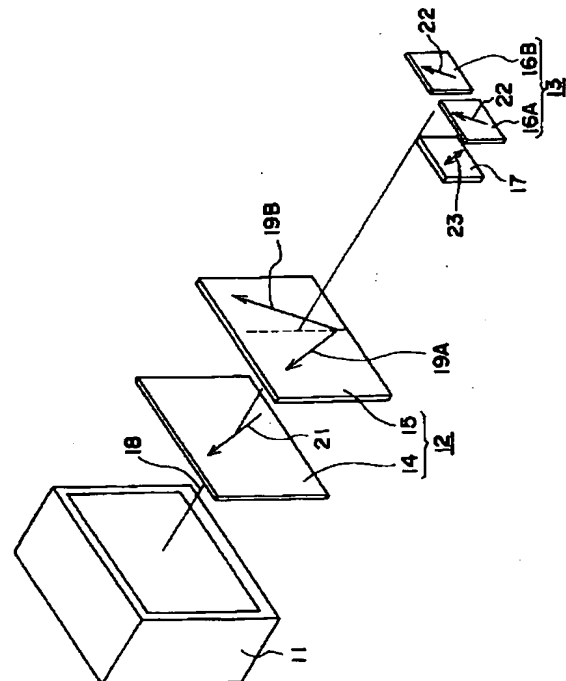
(74) 代理人 弁理士 木下 寛三 (外1名)

(54) 【発明の名称】 立体表示装置

(57) 【要約】

【課題】 液晶セルの動作モード特有の楕円偏光による表示のコントラスト低下を防止し、画像の二重映りを少なくすることができる立体表示装置を提供する。

【解決手段】 右眼用と左眼用の画像を時分割で交互に表示する表示素子11と、表示素子の画像切替えと同期して直線偏光と楕円偏光の切替え動作をする液晶シャッター12と、偏光眼鏡13とを備えた立体表示装置において、偏光眼鏡13の楕円偏光を補償するための位相差板17が配置され、この位相差板17は、400~900nmの光波長の範囲で、そのリターデーション ( $\Delta n_1 d_1$ ) が液晶シャッター12を構成する液晶セル15のリターデーション ( $\Delta n_2 d_2$ ) に対して、 $|\Delta n_1 d_1 - \Delta n_2 d_2| \leq 50\text{nm}$  の条件に設定されたものである



# 【特許請求の範囲】

【請求項1】 右眼用画像と左眼用画像を時分割で交互に表示する表示素子と、この表示素子の前方に配置され、前記表示素子の画像切り替えと同期して直線偏光と楕円偏光の切替え動作をする液晶シャッターと、左右で偏光特性が異なり、前記液晶シャッターを透過した画像を立体画像として観察する偏光眼鏡とを備えた立体表示装置において、

前記偏光眼鏡の前記表示素子側に楕円偏光を補償するための位相差板が配置され、この位相差板は、400～900nmの光波長の範囲で、そのリターデーション ( $\Delta n_1 d_1$ ) が前記液晶シャッターを構成する液晶セルのリターデーション ( $\Delta n_2 d_2$ ) に対して、 $|\Delta n_1 d_1 - \Delta n_2 d_2| \leq 50\text{nm}$  の条件に設定されたものであることを特徴とする立体表示装置。

$\Delta n_1$ : 位相差板の屈折率異方性、 $d_1$ : 位相差板の厚さ、 $\Delta n_2$ : 液晶セルの液晶層の屈折率異方性、 $d_2$ : 液晶セルの液晶層の厚さ。

【請求項2】 請求項1に記載の立体表示装置において、前記液晶シャッターを構成する液晶セルが強誘電性液晶セル、反強誘電性液晶セル、及び電界誘起チルトを示すカイラルスメクチックA液晶セルのいずれかであることを特徴とする立体表示装置。

【請求項3】 請求項1又は2に記載の立体表示装置において、前記位相差板が、屈折率の波長分散について異なる少なくとも2種類の透明材料が積層されて構成されていることを特徴とする立体表示装置。

【請求項4】 請求項1～3のいずれかに記載の立体表示装置において、前記位相差板が、ガラス又はプラスチックの基板に液晶が挟持されて構成された液晶セルであることを特徴とする立体表示装置。

【請求項5】 請求項4に記載の立体表示装置において、前記位相差板を構成する液晶セルが、前記液晶シャッターを構成する液晶セルと同じものであることを特徴とする立体表示装置。

# 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、左右両眼の視差を利用して立体画像を観察できるようにした立体表示装置に関する。この立体表示装置の応用は、例えばコンピュータの端末表示として、CAD、CAM等の立体視化、インターネット情報の立体視化の他、コンピュータゲームの立体視化、医療、芸術分野での立体表示、等が挙げられる。

## 【0002】

【背景技術及び発明が解決しようとする課題】 パソコンを中心とした情報端末の発達、インターネットに代表される情報ネットワークの発達により、個人が扱う情報量

は飛躍的に増加している。特に画像情報はその圧縮や転送技術の向上により個人が扱える情報量が増えるのに伴い、より正確でリアルなものを表現できる表示装置を望む声が高まっている。そして、このような要求に応えるため、LCD、ELパネル、CRT等の各種表示素子において、高精細化等の改良が進んでいる。

【0003】 一方、工業用、バーチャルモールなどの商用、ゲームなどのアミューズメント用として、立体視への潜在的な要求は強いが、例えば液晶光シャッター方式でそれを実現しようすると、その光シャッターのサイズの限界からどうしても眼鏡にシャッター機能を持たせたものにならざるを得ず、その違和感から十分に普及しているとは言い難い状況である。左右の目で別々の画像を同時的に見るにより擬似的な立体感が得られることは古くから知られている。二枚の写真などの画像を直接裸眼で立体的に見る方法として、平行法、交差法が知られている。しかし、これらの方法による場合、一般的に観察者の訓練が必要となり、また2枚の画像の大きさ、配置する間隔を自由に変えることができない。

【0004】 一方、一枚の領域に、右眼用画像と左眼用画像とをそれぞれ異なる色で重ね書きしておき、観察者が左右で異なる色（例えば赤と青）を通す色眼鏡をかけて、それを右眼と左眼にそれぞれ分解してみることににより立体感を得るようにしたアナグリフ法がある。この方式の場合、画像の大きさに制限はないが、2色のカラーフィルターを使用するために画像の色彩が損なわれるという欠点がある。また、近年、液晶セルを光シャッターとして応用した立体視の方法が多数提案されている。これはCRT等による表示画像を光シャッターで時分割し、右眼、左眼それぞれに、右眼用画像、左眼用画像を切り換えて送るものである。この光シャッターを配置する位置によって、大別して次の2方式がある。

【0005】 (1) 眼鏡に液晶光シャッターを用いる方法  
例えば、立体視用の眼鏡の左眼及び右眼に設けた光シャッターを、テレビ画面上に表示される被写体の左像および右像のフィールド毎もしくはフィールド毎の切り換え周期に同期させて交互に開閉させることにより、被写体の画像を立体的に認識可能とした立体テレビジョンにおいて、両眼の光シャッターとしてのねじれネマチック型液晶セルを左眼用及び右眼用に使用し、前記画像の切り換えに同期させて所定の交流電圧を両液晶セルに交互に供給する駆動手段を備えた立体テレビジョンが提案されている（特開昭61-227498号公報）。

【0006】 この方法による場合、眼鏡に光シャッターを使用するため、眼鏡の重量が増して長時間の使用により疲労感を覚えさせ、またその駆動のための電極配線が眼鏡装着の際、観察者に違和感を感じさせる。また、複数の観察者で見ると同様の光シャッター付き眼鏡が必要となつて費用の増加が大きくなる。更に、光シャ

ッターとしてねじれネマチック（TN）型液晶セルを使用しているので、応答が遅く、表示がちらついたりして左右の画像が二重映りしてしまう。

【0007】（2）表示素子の前方に液晶光シャッターを配置し、観察者は偏光眼鏡を使用する方法

例えば、表示画面の前方に偏光板及び液晶セルを間隔をあけて配置し、前記表示画面のフレーム信号に同期した交流電圧を前記液晶セルに印加して表示画面から液晶セルを透過する光の偏光方向を時分割で切り換える駆動回路を液晶セルに接続し、この表示光を認識する左眼用と右眼用の偏光方向が互いに異なる偏光眼鏡を具備する疑似立体表示システムにおいて、液晶セルのリターデーションを $0.1 \sim 0.15 \mu\text{m}$ とし、かつ印加電圧の極性反転による光軸の回転角度が70度から110度であり、光軸として採り得る2方向軸の中線と偏光板の偏光軸が概ね一致しており、偏光眼鏡の偏光板が円偏光又は円偏光に近い偏光能を有する楕円偏光板であることを特徴とする疑似立体表示システムが提案されている（特公平05-78017号公報）。

【0008】このシステムの場合、液晶として強誘電性液晶を使用するので動画表示に対応できるが、従来のガラス基板を用いたセルなので大型化が難しく、大型のCRT等への適用が難しい。また、液晶セルを $\lambda/4$ 板として動作させるためにセルのリターデーションを $0.1 \sim 0.15 \mu\text{m}$ と小さくする必要がある。これに伴って、実際のセル厚もかなり小さくする必要があるため、セル作製の歩留りが低下する。また、光軸の回転角を大きくするには、傾き角 $\theta$ が45度程度の大きな液晶材料が必要になり、一般にその分、電界応答性や配向性が損なわれるため、新たな材料開発が必要になる場合がある。

【0009】そこで、本発明は、液晶セルの動作モード特有の楕円偏光による表示のコントラスト低下を防止し、左右画像の二重映りを少なくすることができる立体表示装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の第1発明は、右眼用画像と左眼用画像を時分割で交互に表示する表示素子と、この表示素子の前方に配置され、前記表示素子の画像切替えと同期して直線偏光と楕円偏光の切替え動作をする液晶シャッターと、左右で偏光特性が異なり、前記液晶シャッターを透過した画像を立体画像として観察する偏光眼鏡とを備えた立体表示装置において、前記偏光眼鏡の前記表示素子側に楕円偏光を補償するための位相差板が配置され、この位相差板は、 $400 \sim 900\text{nm}$ の光波長の範囲で、そのリターデーション（ $\Delta n_1 d_1$ ）が前記液晶シャッターを構成する液晶セルのリターデーション（ $\Delta n_2 d_2$ ）に対して、 $|\Delta n_1 d_1 - \Delta n_2 d_2| \leq 50\text{nm}$ の条件に設定されたものであることを特徴とする。ここで、 $\Delta n_1$ は位相差板の屈折率異方性、 $d_1$ は位相差板の厚さ、 $\Delta n_2$ は液晶セルの液晶層の屈折率異方性、 $d_2$ は

液晶セルの液晶層の厚さである。

【0011】液晶シャッターの液晶として、強誘電性液晶、カイラルスメクチック液晶等の応答速度の速い液晶を使用した場合、印加電圧による偏光の切替えが直線偏光と楕円偏光の切替えになる。そこで、この楕円偏光を補償し、高いコントラストを得るために、偏光眼鏡の左右の偏光板のうちの少なくとも一方に位相差板を設ける。そして、位相差板と液晶セルが共にリターデーションの波長依存性を持つことに着目し、可視光全ての範囲（ $400 \sim 900\text{nm}$ ）で両リターデーションの差の絶対値である残留リターデーションが前記条件を満たすような位相差板を使用することにより極めて高いコントラストを実現できるようになる。なお、市販の位相差板のリターデーションの公称値は、一般に緑色（ $550\text{nm}$ ）での測定値が用いられている。

【0012】前記表示素子の交互表示速度としては、観察者がちらつきを感じない程度に高速であることが好ましい。具体的には30Hz程度以上であれば、ほとんどちらつきを感じなくなる。従って、表示素子としては30Hz程度以上の高速で画像を切り換えることができるものが好ましい。表示素子の具体例としては、CRT（陰極線管）、TFT（薄膜トランジスタ）等の液晶パネル、プラズマディスプレイ、EL（エレクトロルミネッセンス）パネル、LED（発光ダイオード）、等が挙げられる。

【0013】本発明の第2発明に係る立体表示装置は、第1発明において、前記液晶シャッターを構成する液晶セルが強誘電性液晶セル、反強誘電性液晶セル、及び電界誘起チルトを示すカイラルスメクチックA液晶セルのいずれかであることを特徴とする。前記液晶としては、強誘電性液晶を用いることが好ましく、強誘電性液晶を用いることにより高速応答が可能となり、動画表示にも容易に対応できる立体表示装置を実現できる。

【0014】強誘電性液晶のうち、強誘電性高分子液晶を含有するものが好ましく、これを使用することによってプラスチックフィルム基板を用いた液晶セルの製造が容易になる。強誘電性高分子液晶の具体例としては、アクリレート主鎖系高分子液晶、メタクリレート主鎖系高分子液晶、クロロアクリレート主鎖系高分子液晶、オキシラン主鎖系高分子液晶、等を挙げることができる。この液晶中には、熱可塑性樹脂、架橋性樹脂等の補強材やガラス、プラスチック等のスペーサを混合しておいてもよい。液晶シャッターは、印加電圧の符号を切り換えることにより、偏光状態を2状態に切り替える役目を果たす。この液晶シャッターとなる液晶セルは、強誘電性液晶が2枚の電極付きプラスチックフィルム基板で挟持されたものである。

【0015】前記プラスチックフィルム基板の材質としては、例えば、一軸又は二軸延伸ポリエチレンテレフタレート等の結晶性ポリマー、ポリスルホン、ポリエーテ

ルスルホン、ポリアリレート等の非結晶性ポリマー、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン、ポリカーボネート、ナイロン等のポリアミドを挙げることができる。これらの中でも、特に一軸延伸ポリエチレンテレフタレート、ポリエーテルスルホン、ポリカーボネート等が好ましい。前記2枚のプラスチックフィルム基板は、互いに同じ材質のものであってもよく、又は異なる材質であってもよいが、上記2枚の基板のうち少なくとも一方の基板を光学的に透明なものとし、この基板上に透明な電極を設けて使用することが好ましい。

【0016】液晶セルの基板としてプラスチックフィルムを使用することにより、ガラスと比べてシャッター一部の軽量化が図れ、しかも可撓性があるため、衝撃に対してガラスのような割れが生じない、という安全性を確保できる。また、プラスチックフィルム基板の場合、セルの製造法として、長尺の一方の基板フィルムに連続的に液晶を塗工し、他方の対向する基板とラミネートして製造することができる。従って、従来のガラスセルで行われている真空注入法を使用した製造方法と比べて、セルの大型化が容易で、生産性に優れた製造法を採用できる。この結果、従来の液晶セルでは技術的、コスト的に実用化が難しかった14インチ以上の大型セルも容易に実現できる。

【0017】本発明の第3発明に係る立体表示装置は、第1又は第2発明において、前記位相差板が、屈折率の波長分散について異なる少なくとも2種類の透明材料が積層されて構成されていることを特徴とする。位相差板自体の波長分散は、その材質によって決まるため、1種類だけの位相差板とした場合、液晶セルの波長分散を全可視光域（400～900nm）で補償しきれない場合が生じる。そこで、異なる波長分散を持つ2種類以上の位相差板を組み合わせることで、位相差板全体としての波長分散を液晶セルの波長分散に近づけることができるようになる。

【0018】本発明の第4発明に係る立体表示装置は、第1～第3発明のいずれかにおいて、前記位相差板が、ガラス又はプラスチックの基板に液晶が挟持されて構成された液晶セルであることを特徴とする。基板の材料は、ガラス又はプラスチックのいずれでもよいが、可撓性のあるプラスチックフィルムの使用が好ましい。液晶材料は、前記液晶シャッターの液晶と同様のものとして用いることができる。

【0019】本発明の第5発明に係る立体表示装置は、第4発明において、前記位相差板を構成する液晶セルが、前記液晶シャッターを構成する液晶セルと同じものであることを特徴とする。位相差板の液晶セルを液晶シャッターの液晶セルと同じものとして用いることにより、 $|\Delta n_{1d1} - \Delta n_{2d2}| \approx 0$ が達成されるため、最も理想的な状態になる。

【0020】

【発明の実施の形態】図1を参照して本発明の一実施形態に係る立体表示装置を説明する。この立体表示装置は、表示素子であるCRT11と、このCRT11の前面に密着するようにして設けられ液晶シャッター12と、偏光眼鏡13と、この偏光眼鏡13のCRT11側に配置された位相差板17とを備えて構成されている。前記液晶シャッター12は、CRT11と対向するようにして配置された直線偏光板14と、この直線偏光板14の前方に配置された液晶セル15よりなる。この液晶セル15は、液晶が2枚の電極付きプラスチックフィルム基板で挟持されたものである。

【0021】この液晶としては、応答が高速な液晶を使用し、強誘電性液晶、反強誘電性液晶、及び電界誘起チルトを示すカイラルスメクチックA液晶のいずれかである。液晶中には、強誘電性高分子液晶を10wt%以上含有させることが好ましく、これにより液晶セルの製造が容易になる。プラスチックフィルム基板の材質は、一軸又は二軸延伸ポリエチレンテレフタレート、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン等である。この液晶セル15の2枚のプラスチックフィルム基板には、液晶駆動用電極が形成されている。CRT11と液晶セル15との間には、前記CRT11の画像切替えと同期して液晶の配向方向19A、19Bを交互に切り替えるシャッター駆動回路（図示せず）が設けられている。

【0022】前記偏光眼鏡13は、左眼用偏光板16Aと右眼用偏光板16Bよりなる。この左眼用偏光板16AのCRT11側に位相差板17が配置されている。この位相差板17は、400～900nmの光波長の全領域で、そのリターデーション（ $\Delta n_{1d1}$ ）が前記液晶シャッター12を構成する液晶セル15のリターデーション（ $\Delta n_{2d2}$ ）に対して、残留リターデーション（ $|\Delta n_{1d1} - \Delta n_{2d2}|$ ）が50nm以下となるように設定されたものである。このような位相差板17は、例えば屈折率の波長分散について異なる少なくとも2種類の透明材料を積層して作製することができる。

【0023】また、ガラス又はプラスチックの基板に液晶が挟持されたセル構造としてもよい。この場合、 $|\Delta n_{1d1} - \Delta n_{2d2}| \approx 0$ となるため、位相差板17となる液晶セルを液晶シャッター12の液晶セル15と同じものとするのが好ましい。この立体表示装置で、CRT11は、右眼用画像と左眼用画像を時分割で交互に表示し、直線偏光板14は、CRT11から出た画像光を偏光軸方向21に沿った直線偏光にする。液晶シャッター12の液晶セル15において、印加電圧により液晶分子は傾き角 $\theta$ の2つの配向方向19A、19Bを取り得る。

【0024】液晶分子が一方の配向方向19Aを向いている場合、液晶シャッター12を透過した光18は、直線偏光となる。右眼側は直交する偏光板14、16B間に配向方向が偏光軸方向21と平行な液晶セル15が挟まれた配置となっているため、光18は透過しないで、表示は「暗」とな

る。一方、左眼側は右眼側の前記構成に加えて、更に偏光板16Aの偏光軸方向22と平行でない光学的主軸方向23を持つ位相差板17が配置されているので、そのリターデーション ( $\Delta n_1 d_1$ ) に相等するスペクトルを持つ光18が透過して「明」となる。この際、透過光18の強度Iは、 $I \propto \sin^2 (\pi \cdot \Delta n_1 d_1 / \lambda)$  で表される。

【0025】次に、液晶分子が他方の配向方向19Bを向いている場合、液晶シャッター12を透過した光は、液晶セルのリターデーション ( $\Delta n_1 d_1$ ) によって楕円偏光になる。右眼側は、直交する偏光板14、16B間に配向方向が偏光軸方向21と平行でない液晶セル13が挟まれた配置となっているので、そのリターデーション ( $\Delta n_2 d_2$ ) に相等するスペクトルを持つ光18が透過して「明」となる。

【0026】一方、左眼側は、位相差板17の光学的主軸方向23が液晶シャッター12の他方の配向方向19Bと直交するように配置されているので、 $|\Delta n_1 d_1 - \Delta n_2 d_2|$  のリターデーションに相等するスペクトルを持つ光18が透過することになる。しかし、本実施形態の位相差板17は、そのリターデーション ( $\Delta n_1 d_1$ ) が液晶シャッター12の

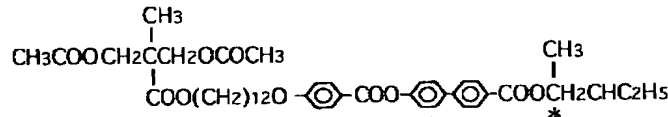
リターデーション ( $\Delta n_2 d_2$ ) に対して、 $|\Delta n_1 d_1 - \Delta n_2 d_2| \leq 50\text{nm}$  の条件に設定されたものであるため、透過光強度が小さくなって実質的に「暗」が実現する。そして、観察者は、偏光眼鏡13をかけることにより、右眼と左眼それぞれで別々の画像を観察するため、擬似的に立体画像を認識することができ

【0027】

【実施例】 [実施例1] 上記実施形態において、具体的条件を下記の通りとして本実施例に係る立体表示装置を作製した。下記化学式1の構造と数式1の相転移温度を有する強誘電性液晶95重量部、数平均分子量3000のポリメチルメタクリレート (PMMA) 4.9重量部、直径2.1  $\mu\text{m}$  の球状シリカスペーサ0.1重量部を20質量%含有するジクロロメタン溶液を調製し、この溶液をITO電極付きポリエーテルスルホン (PES) フィルム基板 (住友ベークライト株式会社製FST) のITO電極側面にグラビアコーターで塗工した。

【0028】

【化1】



【0029】

【数1】

$$\text{Iso } \frac{107}{105} \text{SmA } \frac{96}{95} \text{SmC } \frac{2}{5} \text{Cryst } (^\circ\text{C})$$

【0030】溶媒を乾燥させた後、直ちにこの塗工された基板と、同種の基板とを一对のラミネートロールを用いてラミネートし、210mm×280mmのサイズに切り出した。次に、両基板の電極間に±40V、20Hzの矩形波電圧を印加しながら、パネル全体に一樣なたわみ変形による微小なせん断を与えて一軸水平配向処理を行った。このパネルの膜厚を繰返し反射法によって測定したところ、 $d_2=2.1\mu\text{m}$ であった。また、リターデーションは、分光測定より  $\Delta n_2 d_2=285\text{nm}$  (測定波長550nm) であったので、 $\Delta n_2=0.135$  (550nm) という値が得られた。

【0031】液晶の傾き角  $\theta$  は室温で22.5度なので、直線偏光板14の偏光軸方向21も22.5度傾いた方向とした。一方、偏光眼鏡13の偏光板16A、16Bとしては、偏光軸方向22が液晶シャッター12の直線偏光板14の偏光軸方向21と直交する方向のものを用意した。公称値が240nmの位相差板17を使用し、この位相差板17をその光学的主軸方向23が偏光板16A、16Bの偏光軸方向22に対して45度となるように左眼側の偏光板16Aに貼り付けた。分光器を用いて400nm、550nm及び900nmの波長で残留リターデーションを測定した結果、表1の通りであった。

【0032】

【表1】

$\lambda(\text{nm})$	$\Delta n_1 d_1$	$\Delta n_2 d_2$	$ \Delta n_1 d_1 - \Delta n_2 d_2 $
400	290	300	10
550	240	285	45
900	225	245	20

【0033】即ち、本実施例の場合、公称値が240nmの位相差板17を使用することにより、可視光の全ての領域において残留リターデーションを50nm以下にすることができた。ここで、液晶シャッター12と偏光眼鏡13を重ね合わせ、表示素子の代わりに、光源としてハロゲンランプを配置して左右のコントラスト比をそれぞれ測定したところ、右眼側が120、左眼側が105であり、いずれもコントラスト比が良好であることがわかる。

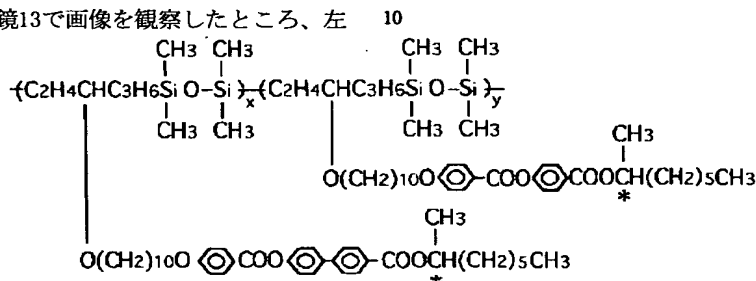
【0034】そして、上記液晶シャッター12を17インチのパソコン用CRT11に取り付け、CRT11の表示と液晶シャッター12の動作を同期させて実際の表示を行って偏光眼鏡13で画像を観察したところ、左右共に画像の二重映りが認められず、疲労感の少ない立体感が得られた。

【0035】 [実施例2] 本実施例の位相差板17として、実施例1で使用した位相差板17の代わりに、液晶シャッター12に用いた液晶セル15と同じものを使用した。その他は実施例1と同じ構成とした。液晶セル15は、強誘電性液晶を使用しているため、メモリー性があり、電圧を印加しなくても液晶分子は1方向に揃っている。そ

こで、この液晶セルよりなる位相差板17を実施例1の場合と同様にして、光学的主軸方向23を揃えて左眼側の偏光板16Aに貼り付けた。

【0036】分光器を用いて残留リターデーションを測定した結果、可視光の全領域で5nm以下であり、本発明の要件を満たしていた。また、実施例1と同様にコントラスト比を測定したところ、右眼側が120、左眼側が118であり、コントラスト比が良好であった。更に、実施例1と同様に、この液晶シャッター12をパソコン用CRT

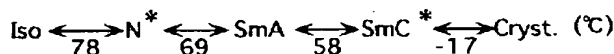
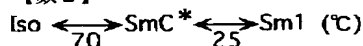
11に取り付けて偏光眼鏡13で画像を観察したところ、左



重量平均分子量Mw=4100      x : y = 86 : 14

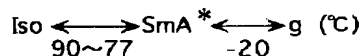
【0039】

【数2】



【0041】

【数4】



【0042】この液晶Cを用いて、実施例1と同じ方法で基板を作製した。配向は、基板を340nm×450nmのサイズに切り出した後、上下の電極間に直流40Vを印加しながらパネル全体に一樣なたわみ変形による微小なせん断を与えて一軸水平配向処理を行った。液晶の電界誘起チルト角θは、印加電圧20Vのときに約22.5度であったので、駆動電圧を20Vと決定した。偏光板14, 16A, 16Bの配置は、実施例1と同様にし、公称リターデーション値が270nmの位相差板17を偏光眼鏡左眼用として用いた。分光器を用いて400nm、550nm及び900nmの波長で残留リターデーションを測定した結果、下記の通りであった。

【0043】 $|\Delta n_1 d_1 - \Delta n_2 d_2| = 15\text{nm}$  ( $\lambda = 400\text{nm}$ )、 $10\text{nm}$  ( $\lambda = 550\text{nm}$ )、 $15\text{nm}$  ( $\lambda = 900\text{nm}$ )

即ち、本実施形態では、可視光の全ての領域において残留リターデーションを50nm以下にすることができた。

【0044】そして、実施例1と同様にコントラスト比を測定したところ、右眼側が140、左眼側が130であり、コントラスト比が良好であった。また、実施例1と同様に、上記液晶シャッター12を21インチのパソコン用CR

右共に二重映りがなく、鮮明な立体画像が得られた。

【0037】【実施例3】下記化学式2の構造と数式2の相転移温度を有する低分子強誘電性液晶組成物A（チソン株式会社製CS-1015）と下記数式3の相転移温度を有する強誘電性高分子液晶Bを50:50（重量比）の割合で混合し、下記数式4の相転移温度を有する液晶C（電界誘起チルトを示すSmA液晶）を調製した。

【0038】

【化2】

【0040】

【数3】

T11に取り付け、偏光眼鏡13で画像を観察したところ、左右共に画像の二重映りが認められず、良好な立体感が得られた。

【0045】【比較例1】本比較例の位相差板17として、実施例1で使用した公称値が240nmの位相差板の代わりに、公称値が290nmの位相差板17を使用した。その他は実施例1と同じ構成とした。分光器を用いて400nm、550nm及び900nmの波長で残留リターデーションを測定した結果、表2の通りであった。

【0046】

【表2】

$\lambda$ (nm)	$\Delta n_1 d_1$	$\Delta n_2 d_2$	$ \Delta n_1 d_1 - \Delta n_2 d_2 $
400	360	300	60
550	290	285	5
900	235	245	10

【0047】即ち、 $\lambda = 550\text{nm}$ 、 $900\text{nm}$ で本発明の要件を満たしていても、 $\lambda = 400\text{nm}$ では、本発明の範囲を超えているため、可視光の全領域で残留リターデーションが50nm以下とはなっていない。そして、実施例1と同様にコントラスト比を測定したところ、右眼側が120、左眼側が45であった。即ち、本比較例の位相差板17の場合、可視光の全領域で本発明の要件を満たしているわけでは



ないため、コントラスト比が劣っていることがわかる。

【0048】また、実施例1と同様に、この比較例の液晶シャッター12をパソコン用CRT11に取り付けて偏光眼鏡13で画像を観察したところ、立体感は認識できたが、左眼で見える画像にやや二重映りが起こり、長時間の観察は疲労を伴うものになった。

【0049】

【発明の効果】本発明に係る立体表示装置によれば、液晶セルの動作モード特有の楕円偏光による表示のコントラスト低下を防止し、左右画像の二重映りを少なくすることができる。

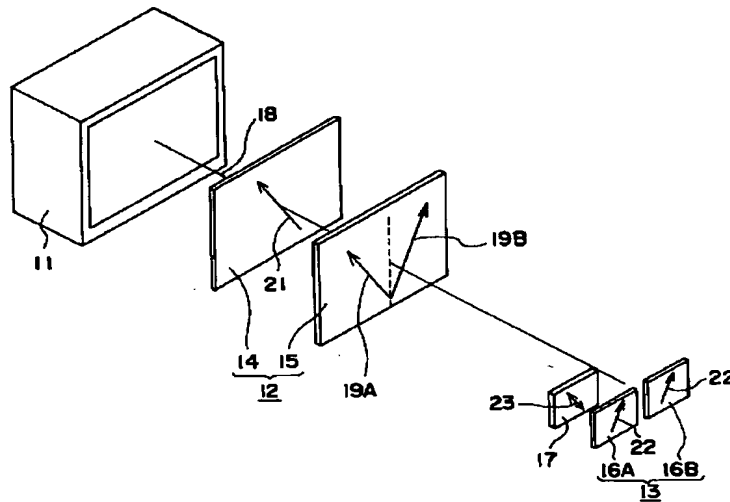
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る立体表示装置の斜視図である。

【符号の説明】

- 11 表示素子であるCRT
- 12 液晶シャッター
- 14 直線偏光板
- 13 偏光眼鏡
- 15 液晶セル
- 10 16A, 16B 偏光眼鏡の偏光板
- 17 位相差板

【図1】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. 6

G 0 9 F 9/00

識別記号

3 6 1

F I

G 0 9 F 9/00

3 6 1